



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05284535 A**

(43) Date of publication of application: **29.10.93**

(51) Int. Cl.

H04N 11/04
H04N 7/137

(21) Application number: 04080654

(22) Date of filing: 02.04.92

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **MURAKAMI ATSUMICHI**
ASAI KOTARO
NISHIKAWA HIROBUMI

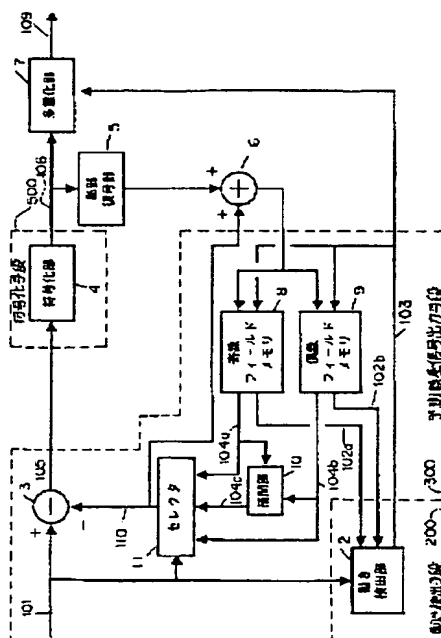
(54) ENCODING SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide efficient encoding by performing adaptive forecast based on plural forecast signals of two searched motion compensation forecast signals and a forecast signal interpolated between them.

CONSTITUTION: A selector 11 selects a forecast signal giving the optimum forecast from three forecast signals, namely, motion compensation signals 104a and 104b of odd and even fields, which are obtained from odd and even field memories 8 and 9 by motion compensation forecast, of a frame where an input picture signal 101 subjected to interlaced scanning is already encoded with one field as the unit and an interpolated forecast signal 104c obtained by interpolation between motion compensation signals of odd and even fields, thus performing the encoding.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-284535

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 11/04
7/137

識別記号

庁内整理番号

A 9187-5C
Z

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平4-80654

(22)出願日 平成4年(1992)4月2日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 村上 篤道

鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

(72)発明者 浅井 光太郎

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

(72)発明者 西川 博文

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

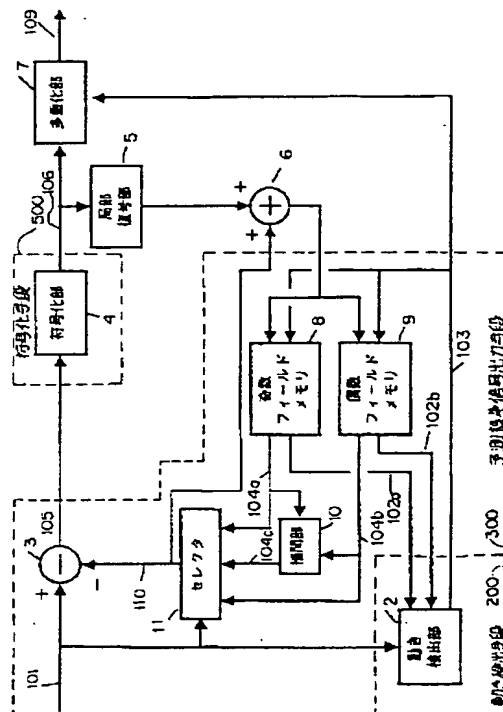
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 符号化方式

(57) 【要約】

【目的】 飛び越し走査された画像信号を動き補償予測符号化する際に、既に符号化したフレームの奇数および偶数フィールドの両方から動き探索を行い、探索された2つの動き補償予測信号と両者の補間予測信号とを合わせた複数の予測信号からの適応予測を行なうことにより効率の良い符号化を実現する。

【構成】 飛び越し走査された入力画像信号 101 をフィールド毎に既に符号化したフレームの奇数および偶数フィールド 8、9 から動き補償予測して得られた奇数および偶数フィールドの動き補償信号 104a、104b と奇数・偶数の動き補償信号を補間して得られた補間予測信号の 3 つから最適予測を与える予測信号をセクタ 11 が選択し、符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の要素を有する符号化方式

- (a) 符号化する入力信号を入力する入力手段、
- (b) 入力信号に基づく信号を奇数フィールドと偶数フィールド等の複数のフィールドに分けて記憶するフィールドメモリ、
- (c) 上記フィールドメモリに記憶された各信号に基づいて、入力信号の変化を予測する複数種類の予測信号を出力する予測信号出力手段、
- (d) 上記予測信号出力手段により出力された予測信号の中からひとつの予測信号を選択するセクタ、
- (e) 上記セクタにより選択された予測信号と、上記入力手段により入力される入力信号との関係を用いて入力信号を符号化する符号化手段。

【請求項2】 上記符号化方式は、さらに、上記予測信号出力手段による複数種類の予測信号を入力してこれらの補間をとった予測信号を出力する補間手段を有することを特徴とする請求項1記載の符号化方式。

【請求項3】 以下の要素を有する符号化方式

- (a) 符号化する入力信号を奇数フィールドと偶数フィールド等の複数のフィールドに分けて入力する入力手段、
- (b) 上記入力手段により入力された信号をブロック化して符号化する際に、少なくとも、一種類のフィールドの信号から構成されるブロックと複数フィールドの信号を合成した信号から構成されるブロックとのいずれが符号化に適しているかを選択するブロッキング選択部、
- (c) 上記ブロッキング選択部により選択されたブロックを構成するブロック構成部、
- (d) 上記ブロック構成部により構成されたブロックに対して符号化を行う符号化手段。

【請求項4】 上記ブロッキング選択手段は少なくとも以下のいずれかの選択手段を有していることを特徴とする請求項3記載の符号化方式

- (a) 複数種のブロックによる符号化の発生情報量が少ないブロックを選択する選択手段、
- (b) 複数種のブロックによる符号化の符号化誤差の少ないブロックを選択する選択手段、
- (c) 複数種のブロックによる符号化によって生成される符号化すべき信号に含まれる高周波成分の少ないブロックを選択する選択手段。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、たとえば、デジタル動画画像信号を高効率符号化するフレーム間適応符号化方式に関わる。

【0002】

【従来の技術】 図18は、例えばS. Nogaki, M. Ohta, T. Omachi ■ A Study on HDTV Signal Coding with Motion Adaptive Noise Reduction ■, (第3回HDTV国際ワークショ

ップ予稿Vol13, 1989.) に述べられている従来のフレーム間予測符号化方式を示すブロック図であり、図において、1はフレームメモリ、2は動き検出部、3は差分器、4は符号化部、5は局部復号部、6は加算器、7は多重化部である。また、図では省略しているが、送信先の復号側でも同様にして符号化データの復号を行い画像信号を再生する。

【0003】 次に図18をもとに動作について説明する。飛び越し走査され、奇数および偶数の両フィールドから1フレームが構成される入力画像信号101に対し、複数画素をまとめたブロック単位に前フレームの同種のフィールドとの動きの検出が行なわれる。奇数フィールドの動きの検出は動き検出部2において、入力画像信号101の符号化対象ブロックに対し、フレームメモリ1内の既に符号化した奇数フィールドの符号化対象ブロックに対応する位置を中心とした近傍ブロック102の中から最も類似したブロックを探索することによって行なわれる。類似度の評価値としては、両ブロックの対応する画素の差分絶対値和や差分自乗和などが使用される。ここで得られた最も類似したブロックに対する符号化対象ブロックの水平・垂直方向の動き量が動きベクトル103として出力される。フレームメモリ1からはこの動きベクトル103に対応した動き補償予測信号104が出力される。

【0004】 差分器3で入力信号101から動き補償予測信号104を減算して得られる予測誤差信号105は、符号化部4に入力され、空間的な冗長度の除去が行なわれる。一般的に画像信号の低周波数成分は電力的に大きな成分を占めるため、電力の大きな部分では多くのビットで、電力の少ない部分では少ないビットで量子化を行なうことにより情報の圧縮を図る。この方法として、例えば8×8画素ブロックに対して離散コサイン変換などの直交変換を施して周波数変換を行い、変換係数をスカラ量子化する。スカラ量子化された符号化データ106は局部復号部5と多重化部7に送られる。多重化部7では符号化データ106と動きベクトル103を多重化、伝送路符号化を行い、伝送路109へ送出する。

【0005】 一方、局部復号部5では符号化部4と逆の操作、すなわち逆スカラ量子化、逆直交変換が行なわれ、復号誤差信号107が得られる。この復号誤差信号107に加算器6で動き補償予測信号104を加え、得られた局部復号信号108をフレームメモリ1に保持し、次フレームの奇数フィールドの動きを検出するために用いられる。

【0006】 また、入力画像信号101の偶数フィールドも同様に、フレームメモリ1の既に符号化したフィールドとの動き検出が行なわれ、動き補償予測誤差信号が符号化される。このように、従来のフレーム間予測符号化方式は動画画像信号に含まれている時間的冗長度の除去を動き補償予測符号化により行い、空間的冗長度の除去

には直交変換などが用いられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のフレーム間予測符号化方式は、既に符号化したフレームの奇数フィールドから現在の奇数フィールドを予測し、既に符号化したフレームの偶数フィールドから現在の偶数フィールドを予測して、奇数フィールドと偶数フィールドを個別に符号化するように構成されているので、飛び越し走査された連続するフィールド間に存在する空間的相関を用いていないため符号化効率が悪いという問題点があった。

【0008】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、たとえば、各フィールドを予測するために既に符号化したフレームの奇数および偶数フィールドの両方から動き探索を行なう符号化方式を得ることを目的とする。また、予測誤差のブロック符号化においてはフィールドとフレームを適応的に切り換えるブロック化を行なうことによって効率の良い符号化を実現する符号化方式を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明における符号化方式は、たとえば、符号化フィールドを予測するために既に符号化したフレームの奇数および偶数フィールドの両方から個別に動きを探索するようにしたものであり、以下の要素を有するものである。

(a) 符号化する入力信号を入力する入力手段、(b) 入力信号に基づく信号を奇数フィールドと偶数フィールド等の複数のフィールドに分けて記憶するフィールドメモリ、(c) 上記フィールドメモリに記憶された各信号に基づいて、入力信号の変化を予測する複数種類の予測信号を出力する予測信号出力手段、(d) 上記予測信号出力手段により出力された予測信号の中からひとつの予測信号を選択するセレクタ、(e) 上記セレクタにより選択された予測信号と、上記入力手段により入力される入力信号との関係を用いて入力信号を符号化する符号化手段。

【0010】第2の発明における符号化方式は、探索された2種類の動き補償予測信号と両者の補間信号とを合わせた複数の予測信号からの適応予測を行うように構成したものである。

【0011】また、第3の発明における符号化方式は、たとえば、予測誤差を符号化するには、符号化すべきフレームの奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみをブロック化をして符号化するか、奇数および偶数フィールドの両方の画素をブロック化した後に符号化するかを適応的に切り換えながら符号化するものであり、以下の要素を有するものである。

(a) 符号化する入力信号を奇数フィールドと偶数フィールド等の複数のフィールドに分けて入力する入力手段、(b) 上記入力手段により入力された信号をブロック化して符号化する際に、少なくとも、一種類のフィー

ルドの信号から構成されるブロックと複数フィールドの信号を合成した信号から構成されるブロックとのいずれが符号化に適しているかを選択するブロッキング選択部、(c) 上記ブロッキング選択部により選択されたブロックを構成するブロック構成部、(d) 上記ブロック構成部により構成されたブロックに対して符号化を行う符号化手段。

【0012】また、第4の発明における符号化方式は、ブロック選択を適応的に切り換えるための具体的選択手段を示したものであり、以下のいずれかの選択手段を有するものである。

(a) 複数種のブロックによる符号化の発生情報量が少ないブロックを選択する選択手段、(b) 複数種のブロックによる符号化の符号化誤差の少ないブロックを選択する選択手段、(c) 複数種のブロックによる符号化によって生成される符号化すべき信号に含まれる高周波成分の少ないブロックを選択する選択手段。

【0013】

【作用】第1の発明における符号化方式は、たとえば、既に符号化したフレームの両方のフィールドを予測のために参照するので、被写体の動きに関わらずに安定した予測効率を得ることができる。

【0014】第2の発明における符号化方式は、既に符号化したフレームの両方のフィールドからの予測信号を補間した予測信号をも具備するため、予測に用いた2つのフィールドの時間的および空間的に中間の時点に相当する動きへの対応が可能になり、さらに低域通過フィルタとしての効果もあるため、予測効率が向上し、安定した符号化画像を得ることができる。

【0015】また、第3の発明における符号化方式は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみをブロック化をする場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素をブロック化をする場合とで、符号化に適するものを採用するので符号化の効率がよくなる。

【0016】また、第4の発明における符号化方式は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみをブロック化する場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素をブロック化した場合とで、符号化の発生情報量が少ないブロック化を選択することにより、あるいは、符号化誤差の少ないブロック化を選択することにより、あるいは、符号化すべき信号に含まれる高周波数成分の少ないブロック化を選択することにより、ブロック化の適応切り換えを行なう。

【0017】

【実施例】実施例1. 図1は本発明の一実施例による適応フィールド/フレーム符号化方式の構成図であり、8は奇数フィールドの局部復号信号を格納する奇数フィールドメモリ、9は偶数フィールドの局部復号信号を格納する偶数フィールドメモリ、10は前記2つのフィールドから動き補償予測された予測信号を補間する補間部、

11は奇数および偶数フィールドから予測された予測信号と前記補間された予測信号との合計3つから最適予測を与える予測信号を選択するセクタである。また、200は動き検出手段、300は予測誤差信号出力手段、500は符号化手段である。

【0018】図2は、飛び越し走査され、奇数、偶数フィールドが交互に入力される入力画像信号101を横軸に時間を取り、縦軸に垂直方向をとった場合の状態を示す図である。図2において、K1は最初のフレームの奇数フィールド、G1は最初のフレームの偶数フレームを示している。同様にK2は2番目のフレームの奇数フィールド、G2は2番目のフレームの偶数フィールドを示している。

【0019】図3は、前記補間部10のブロック図の一例である。入力される奇数フィールドからの動き補償予測信号104aと、偶数フィールドからの動き補償予測信号104bとの単純な加算平均をとり、この出力を補間予測信号104cとする。

【0020】次に図1、図2、図3をもとに動作について説明する。飛び越し走査され、奇数・偶数フィールドが交互に入力される入力画像信号101に対して、複数画素をまとめた(n×m)ブロック単位に前フレームの奇数および偶数フィールドとの動き検出が行なわれる。前フレームの奇数フィールドとの動き検出は動き検出部2において、入力画像信号101のフィールドの符号化対象ブロックに対し、奇数フィールドメモリ8内の既に符号化した奇数フィールドの符号化対象に対応する位置を中心とした近傍ブロック102aの中から最も類似したブロックを探索することによって行なわれる。たとえば、図4に示すように、前のフレームにおいて、H1という画像が(n×m)のひとつのブロック単位内に存在しており、今回入力した画像信号の中にはH1の場所からH2の場所に移動していた場合、動き検出部2はこのブロックがH1からH2に水平方向に移動したという動きベクトル103を出力する。また、この場合垂直方向には動き量がないので、動きベクトル103は垂直方向に関しては0と出力されることになる。このように得られた水平・垂直方向の動き量が動きベクトル103として出力される。

【0021】奇数フィールドメモリ8からはこの動きベクトル103に対応した動き補償予測信号104aが出力される。同様に前フレームの偶数フィールドとの動き補償が動き検出部2において、入力画像信号101の符号化対象ブロックに対し、偶数フィールドメモリ9内の近傍ブロック102bの中から類似ブロックを探索することにより行なわれ、動きベクトル103として出力される。偶数フィールドメモリ9からはこの動きベクトル103に対応した動き補償予測信号104bが出力される。

【0022】奇数フィールドメモリ8から動きベクトル

103に従って動き補償された動き補償予測信号104aと、第2のフィールドメモリ9から動きベクトル103に従って動き補償された動き補償予測信号104bとから、図2に示す補間部10により補間処理が行なわれ、補間予測信号104cが生成される。前記奇数フィールドから得られる動き補償予測信号104aと、偶数フィールドから得られる動き補償予測信号104bと、補間された動き補償予測信号104cとの内で、入力画像信号101の符号化対象ブロックとの誤差信号電力が最少の予測信号をセクタ11によって選択し、予測信号110として出力する。

【0023】図5は、この動作を説明するための図である。図1に示した奇数フィールドメモリ8には前フレームの奇数フィールドK1が記憶されており、図1の偶数フィールドメモリ9には図5の前フレームの偶数フィールドG1が記憶されているものとする。ここで、入力画像信号101を今回のフレームとして奇数フィールドK2と偶数フィールドG2を入力する場合の動作を説明する。まず、奇数フィールドK2が入力された場合には、奇数フィールドメモリ8に記憶されている前フレームの奇数フィールドK1からの動き補償予測信号104aがセクタ11に入力される。同様に偶数フィールドメモリ9に記憶されている前フレームの偶数フィールドG1が動き補償予測信号104bとしてセクタ11に入力される。さらに、これらK1とG1のデータは補間部10に入力され、図2に示すような補間処理が行われた後、同じく、動き補償予測信号104cとしてセクタ11に入力されることになる。セクタ11内部においては、これら3種類の動き補償予測信号104a、104b、104cを入力し、同時に入力画像信号101を入力し、それぞれを比較することにより誤差信号電力が最小になる予測信号を選択することになる。

【0024】同様に、今回入力されたフレームの偶数フィールドG2に対しても奇数フィールドメモリ8に記憶されている奇数フィールドK1に基づく動き補償予測信号104a、および偶数フィールドメモリ9に記憶されている偶数フィールドG1に基づく動き補償予測信号104b、およびこれら両方のフィールドに基づく動き補償予測信号104a、104bを入力して補間処理を行った結果得られた動き補償予測信号104cを入力し、セクタ11は入力画像信号101の符号化対象ブロックの誤差信号電力が最小になる予測信号を選択することになる。

【0025】実施例2. 上記実施例1においては、補間部を有し、補間部が奇数フィールドメモリ8と偶数フィールドメモリ9からの動き補償予測信号104a、104bに基づいて補間処理を行い、動き補償予測信号104cを出力する場合を示したが、図6に示すように補間部10が存在しないような場合でもかまわない。この場合にはセクタ11に奇数フィールドメモリに記憶され

た前回の奇数フィールドK 1および偶数フィールドメモリ9に記憶された前回の偶数フィールドG 1の2つによって動き補償予測信号が生成され、セクタ11はこの2種類の動き補償予測信号104a、104bの中から誤差信号電力が最小になる予測信号を選択することになる。

【0026】実施例3. また、上記実施例1では、補間部として単純な加算平均を用いていたが、以下に説明する図7のようなフィールド距離を考慮した重み付きの加算平均手段を用いることにより、さらに予測効率の高い符号化を実現し得る。図7は、補間部10のブロック図の一例である。奇数フィールドからの動き補償予測信号104aに符号化しようとするフィールドとの距離に基づいた重み α を掛け、偶数フィールドからの動き補償予測信号104bに符号化しようとするフィールドとの距離に基づいた重み β を掛けて加算平均をとり、この出力を補間予測信号104cとする。

【0027】次に前述した図5を用いてこの実施例3に係る補間部10の具体的な重みの値について説明する。図5に示すように、Tを奇数フィールド、あるいは、偶数フィールドを入力するための単位時間と考えると、奇数フィールドK 1と奇数フィールドK 2の間には2Tの時間差がある。また、偶数フィールドG 1と奇数フィールドK 2の間にはTの時間差がある。したがって、この時間差を用いて重み付け α と β を決定することが可能である。たとえば、奇数フィールドK 1は2Tの時間距離があるために、 α を1とし、偶数フィールドG 1は奇数フィールドK 2とTの時間距離があるために、 β を2とすることにより、より時間距離が近いものに対して重みを大きくすることが可能になる。同様に偶数フィールドG 2に対して奇数フィールドK 1は3Tの時間距離があり、偶数フィールドG 1は2Tの時間距離があるために偶数フィールドG 2に対する重みを付ける場合には、 α を2とし、 β を3とすることにより、時間距離に比例した重み付けを付けることが可能になる。

【0028】実施例4. 上記実施例3においては、補間部において時間距離に基づいて重み α と β を決定する場合を示したが、時間距離にかかわらず、たとえば、奇数フィールドに付ける重み α を常に偶数フィールド β に付ける重みより大きくする、あるいは、小さくするというような重み付けを行ってもかまわない。また、上記実施例3においては奇数フィールドに使用する重み α 、 β と偶数フィールドに用いる重み α 、 β を異なる場合を示したが、奇数フィールドおよび偶数フィールドに用いる重みをそれぞれ等しくしてもかまわない。また、上記実施例3においては、単に重み α と β を用いる場合を示したが、それ以外の係数、たとえば、2次関数をもった係数、あるいは、特別な特性をもった関数によって重みを決定するような場合でもかまわない。また、これら重み α と β は、1種類だけ保有する場合に限らず、入力され

る信号の種類、あるいは、入力される信号の特性によりそれぞれ重み α 、 β を複数種類用意しておき、切り換えて使うようにしてもかまわない。

【0029】実施例5. 次にこの発明の他の実施例を図8を用いて説明する。図8において、12は予測誤差信号を奇数および偶数フィールド個別にブロック化するか、奇数および偶数フィールドの両方の画素を含んだブロック化をするかを選択するブロッキング選択部、13は前記ブロッキング選択部の出力に従ってブロック化を行なうブロッキング構成部、14は前記ブロッキング選択部の出力に従ってブロック化を分解して元のフィールドに分解するブロッキング分解部、400はブロック化手段であり、その他の部分は、図1に示したものと同様である。

【0030】図9は、ブロッキング選択部12のブロック図の一例である。予測誤差信号105は、奇数フィールドであれば奇数フィールドメモリ31に、偶数フィールドであれば偶数フィールドメモリ32に格納される。図10(a)あるいは(b)に示すように、 $p=16$ 、 $q=16$ とするブロックを考え、フィールド個別ブロッキング部33では奇数および偶数フィールドのいずれかの画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化を行い、符号化部35で符号化する。また、フィールド合成ブロッキング部34では図10(c)に示すように、奇数および偶数フィールドの両方の画素を互い違いにしてブロック内部に含んだ(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック化を行い、符号化部36で符号化する。情報量比較部37において前記符号化部35および符号化部36で符号化した符号化データの発生情報量を比較し、発生情報量の少ないブロック化をブロッキング選択信号111として出力する。

【0031】図11は、ブロッキング構成部のブロック図の一例である。予測誤差信号105は、奇数フィールドであれば奇数フィールドメモリ41に、偶数フィールドであれば偶数フィールドメモリ42に格納される。ブロッキング選択部12から出力されるブロッキング選択信号111に従って、前記奇数フィールドメモリ41および偶数フィールドメモリ42に格納された予測誤差信号を、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化を行なうか、奇数および偶数フィールドの両方の画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化を行なうを、ブロッキング構成器43で切り換え、ブロック化された予測誤差信号を出力する。

【0032】図12は、ブロッキング分解部のブロック図の一例である。局部復号部5によって復号されたデータは、ブロッキング分解器44に入力され、ブロッキング選択部12から出力されるブロッキング選択信号111に従ってブロッキングの分解が行なわれ、各々個別のフィールドメモリ45、46に格納される。格納された

データは復号誤差信号107として出力される。

【0033】次に、動作について説明する。差分器3で入力信号101から予測信号110を減算して得られる予測誤差信号105は、図11に示すブロック構成部13および図3に示すブロック選択部12に入力される。該ブロック選択部12では、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行なうか、奇数および偶数フィールドの両方の画素を（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行なうかを
10 選択するブロック選択信号111を出力する。ブロック構成部13では、前記ブロック選択信号111に従って、フィールド個別のブロック化または両フィールドの画素を含んだブロック化のいずれかを（p×q）ブロック単位に行い、ブロック化された信号は符号化部4に入力される。符号化部では直交変換を施し、スカラ量子化された変換係数である該符号化データ106は局部復号部5と多重化部8に送られる。

【0034】局部復号部5では、逆スカラ量子化、逆直交変換が行なわれた後、ブロック選択信号111に
20 従い、ブロック化をフィールドに分解する図5に示すブロック分解部14で奇数・偶数フィールドに分解し、復号差分信号107が得られる。この復号差分信号107に加算器6で予測信号110を加え、得られた局部復号信号108を、奇数フィールドであれば第1のフィールドメモリ8に、偶数フィールドであれば第2のフィールドメモリ9に保持し、次のフレームの各フィールドの動きを検出するために用いられる。

【0035】なお、上記実施例においては、 $p=16$ 、 $q=16$ をひとつのブロック単位とする場合を説明したが、このpとqの値は実施例1で説明した動き検出部2が用いるブロックの大きさ $n \times m$ と次のような関係を持つことが望ましい。

$$p=n, \quad q=2m$$

DCT変換は通常8画素×8ラインで行われることが多いため、これらを4つまとめ、16画素×16ラインとしたものが、ブロック構成部におけるブロックの大きさとして（すなわち、pとqの値として）選択したものである。この例のように、 $p=n$ ということは、 $n=16$ 画素とし、 $q=2m$ ということは、 $m=8$ ということになる。すなわち、動き検出部2は奇数フィールドおよび偶数フィールドそれぞれのフィールドに対して動き検出を行うために、ライン数が半分の8にすることが望ましい。これに対して、ブロック構成部においては、奇数フィールドと偶数フィールドを合成するような
40 ブロック化が考えられるために、この両者を構成した場合に要する数として16ラインをひとつのブロックとして構成することが望ましい。

【0036】実施例6．上記実施例5では、ブロック
50 グの選択に図9に示すような、ブロック化の違いによる

発生情報量を比較することによりブロック化の選択を行っていたが、以下に説明する図13のような符号化品質の比較によりブロック化の選択を行なうことにより符号化品質に基づいた符号化が可能となる。

【0037】図13は、ブロック化選択部12の構成を示すブロック図の一例である。予測誤差信号105は、奇数フィールドであれば奇数フィールドメモリ51に、偶数フィールドであれば偶数フィールドメモリ52に格納される。フィールド個別ブロック化部53で奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行い、符号化・復号化部55で符号化・復号化を行なう。また、フィールド合成ブロック化部54で両フィールドの画素を（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行い、符号化・復号化部56で符号化・復号化を行なう。フィールド個別のブロック化を行なった時の符号化・復号化されたデータと符号化直前のデータとの差分と、フィールド合成ブロック化を行なった時の符号化・復号化されたデータと符号化直前のデータとの差分とを、誤差比較器59により比較し、誤差の少ないブロック化を選択し、ブロック化選択信号111として出力する。

【0038】実施例7．上記実施例5では、ブロックの選択に発生情報量の比較、実施例6では、符号化誤差の比較によりブロック化の選択を行っていたが、以下に説明する図14のようなブロック化の違いによる含有周波数成分の比較によりブロック化の選択を行なうことにより、直交変換等を用いた符号化を行なう際にさらに効率のよい符号化を行なうことが可能となる。

【0039】図14は、ブロック化選択部12の構成を示すブロック図の一例である。予測誤差信号105は、奇数フィールドであれば奇数フィールドメモリ61に、偶数フィールドであれば偶数フィールドメモリ62に格納される。フィールド個別ブロック化部63で奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行い、例えば図15に示すような周波数解析部65で周波数解析を行なう。フィールド合成ブロック化部64で両フィールドの画素（p画素×qライン）のブロック内部に含んだブロック化を行い、例えば図8に示すような周波数解析部66で周波数解析を行なう。フィールド個別のブロック化を行なった場合と、フィールド合成のブロック化を行なった場合とで、高域周波数成分の少ないブロック化を選択し、ブロック化選択信号111として出力する。

【0040】図15は、周波数解析部65、66の構成を示すブロック図の一例である。フィールド個別ブロック化部63から奇数および偶数フィールドを個別にブロック化した信号が、あるいはフィールド構成ブロック化部64から奇数および偶数フィールドの両方の画素

を含んだブロック化をした信号が入力され、この信号を直交変換器68を用いて画素領域の信号から周波数領域の信号へ変換する。変換された周波数領域の信号の中から高周波成分選択器69により高周波成分を抽出し、高周波成分加算器70により前記抽出した高周波成分の累積をとる。累積のとられた高周波成分は高周波成分比較部67において比較され、高周波成分の少ないブロック化を選択する。

【0041】図16は直交変換を施した周波数領域信号のうち、高周波成分加算器で累積する成分の一例を示している。ここでは、一例として、垂直周波数成分の最高周波数成分を持つ8つの成分を選択している。

【0042】実施例8. 上記実施例では、符号化部4として予測信号の選択情報およびブロック化の選択情報を用いていないが、図17のような予測信号の選択信号であるセクタ11の出力と、ブロック化の切り換え信号であるブロック化選択信号を符号化部4に入力し、符号化特性を選択された予測信号と選択されたブロック化の情報を用いて制御することにより、よりきめの細かい制御が可能となり、符号化品質の高い符号化を実現し得る。

【0043】以上のように、実施例1では、飛び越し走査により得られる入力画像信号を、動き補償を用いて予測符号化する方式であって、前記入力画像信号の奇数あるいは偶数フィールドに対して、既に符号化したフレームの奇数および偶数フィールドの両方から個別に(n 画素 $\times m$ ライン)のブロック単位(n および m は正数)で動き補償予測を行なうための変位量を求める動き検出手段と、前記奇数フィールド上から動き補償によって得られた第1の予測信号104aと、偶数フィールド上から動き補償によって得られた第2の予測信号104bと、前記第1および第2の予測信号を補間して得られた第3の予測信号104cとを含む複数の候補の中から、最適な予測を与える予測信号をセクタ11で選択して前記入力信号のフィールドとの差分を求め予測誤差信号として出力する予測誤差信号出力手段を説明した。

【0044】また、実施例1では、上記第3の予測信号を得る補間手段は、第1の予測信号と第2の予測信号とを単純に加算平均する手段であることを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0045】このように、動き補償予測された奇数・偶数の両方のフィールドを単純に加算平均して予測信号の補間信号を生成することにより、ハードウェアの規模を最低限に抑えて予測効率のよい符号化を実現し得る。

【0046】また、実施例3では、上記第3の予測信号を得る補間手段は、第1の予測信号と第2の予測信号とを、予測に用いたフィールドと符号化しようとするフィールドとの時間的距離を考慮した重み付きの加算平均手段であることを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0047】このように、動き補償予測された奇数・偶数の両方のフィールドを、予測に用いたフィールドと符号化しようとするフィールドとの時間的距離を考慮した重み付きの加算平均により補間信号を生成することにより、予測効率の非常によい符号化を実現し得る。

【0048】また、実施例5では、前記入力画像信号の奇数および偶数フィールドに対する予測誤差信号を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック単位(p および q は正数)で符号化するために、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化を行なうか、奇数および偶数フィールドの両方の画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化を行なうかを切り換えながら符号化する手段とを備えたことを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0049】また、実施例5では、上記ブロックを切り換えながら符号化するブロック化手段は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合とで、符号化の発生情報量が少ないブロック化を選択する選択手段を有することを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0050】また、実施例6では、上記ブロックを切り換えながら符号化するブロック化手段は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合とで、符号化誤差の少ないブロック化を選択する手段を有することを特徴とする請求項第1項記載の適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0051】また、実施例7では、上記ブロックを切り換えながら符号化するブロック化手段は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみを(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素を(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック内部に含んだブロック化をした場合とで、符号化するべき信号に含まれる高周波成分が少ないブロック化を選択する選択手段を有することを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0052】また、実施例8では、上記(p 画素 $\times q$ ライン)のブロック単位の符号化部に、直交変換器と変換係数の量子化を含む符号化を用いた場合、選択された予測信号と選択されたブロック化とに従い、変換係数の量子化特性を切り換えながら符号化することとを特徴とする適応フィールド/フレーム符号化方式を説明した。

【0053】実施例9. なお、上記実施例においては、入力画像信号101が奇数フィールドと偶数フィールド

を有するフレームで構成される場合を示したが、奇数フィールドおよび偶数フィールドは一例であり、奇数、あるいは、偶数という名前に拘るものではない。この発明は、ひとつのフレームが複数のフィールドに分割される場合において同様に用いることができ、奇数フィールド、偶数フィールドはその一例である。たとえば、奇数、偶数に限らず、1、2ライン目を第1のフィールドとし、3、4ラインを第2のフィールドとし、第5、第6ラインを第1フィールドとし、第7、第8ラインを第2フィールドというように2ラインおきにふたつのフィールドに分けて格納するような場合においてもこの発明は適用することが可能である。また、奇数フィールド、偶数フィールド、あるいは、第1フィールド、第2フィールドというように、2種類のフィールドに分ける場合に限らず、2種類以上、すなわち、3種類、あるいは、4種類のフィールドに分割されている場合でもかまわない。この場合においては、それぞれのフィールドに対応するフィールドメモリを有し、各フィールドに対して前述したような処理が行われることになる。

【0054】実施例10。また、上記実施例において、ブロッキング選択部は、奇数および偶数フィールドのいずれかの画素のみをブロック化する場合と、奇数および偶数フィールドの両方の画素をブロック化する場合のふたつの場合を示したが、フィールドが奇数、偶数に限らず、2種類以上ある場合においては、いろいろな組み合わせにより、ブロック化をすることが可能であり、図10に示した、(a)、(b)、(c)のブロックは一例であり、これ以外にもブロックを構成する場合において、さまざまなブロックの構成方法が存在することはいうまでもない。

【0055】実施例11。また、上記実施例においては、図8に示すようにブロック化手段は、予測誤差信号出力手段、および、動き検出手段とともに存在するような実施例を示したが、ブロック化手段400以外の部分は従来例で説明したようなものの場合においても、第3、第4の発明は有効である。

【0056】

【発明の効果】以上のような第1、第2の発明によれば、各フィールドを予測するために既に符号化したフレームの各フィールドから個別に動きを探索し、検索された複数種類の動き補償予測信号（およびその補間信号）からの適応予測を行うことにより、効率がよく安定した符号化画像を得ることができる。

【0057】また、第3、第4の発明によれば、予測誤差の符号化においては、符号化すべきフレームの各フィールドのいずれの画素のみをブロック化を行なって符号化するか、各フィールドの画素を含んだブロック化を行なった後に符号化するかを適応的に切り換えることにより、効率がよく安定した符号化画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による適応フィールド／フレーム符号化方式の構成を示すブロック図である。

【図2】入力画像信号の一実施例を示す図である。

【図3】本発明の一実施例による補間部の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】動き検出部の動作を説明するための図である。

【図5】この発明の一実施例による動き補償予測信号を用いる動作を説明するための図である。

10 【図6】本発明の他の実施例による適応フィールド／フレーム符号化方式の構成を示すブロック図である。

【図7】補間部の構成の他の一例を示すブロック図である。

【図8】本発明の他の実施例による適応フィールド／フレーム符号化方式の構成を示すブロック図である。

【図9】ブロッキング選択部の構成の一例を示すブロック図である。

【図10】ブロッキング選択部が候補としてあげるブロックの構成例を示す図である。

20 【図11】ブロッキング構成部の構成の一例を示すブロック図である。

【図12】ブロッキング分解部の構成の一例を示すブロック図である。

【図13】ブロッキング選択部の構成の他の例を示すブロック図である。

【図14】ブロッキング選択部の構成の他の例を示すブロック図である。

【図15】周波数解析部の構成の一例を示すブロック図である。

30 【図16】累積される周波数成分の一例を示す図である。

【図17】本発明の他の構成の一例を示すブロック図である。

【図18】従来の符号化方式の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 フレームメモリ
- 2 動き検出部
- 3 差分器（57、58も同様）
- 40 4 符号化部
- 5 局部復号部
- 6 加算器
- 7 多重化部
- 8 第1のフィールドメモリ
- 9 第2のフィールドメモリ
- 10 補間部
- 11 セレクタ
- 12 ブロッキング選択部
- 13 ブロッキング構成部
- 50 14 ブロッキング分解部

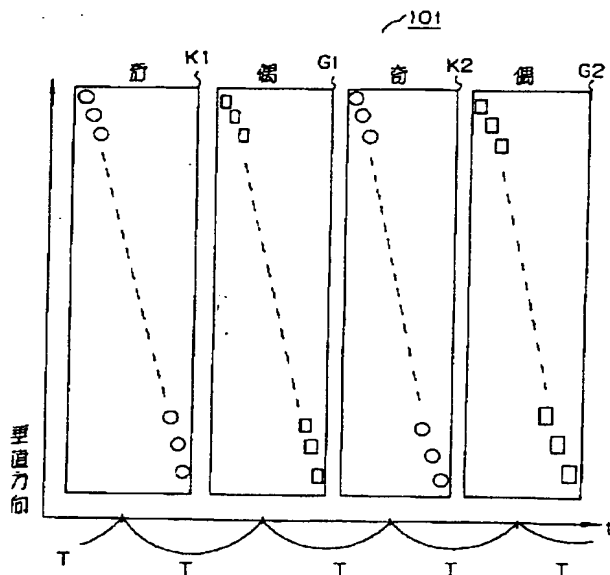
15

- 3 1 奇数フィールドメモリ (4 1、4 5、5 1、6 1も同様)
 3 2 偶数フィールドメモリ (4 2、4 6、5 2、6 2も同様)
 3 3 フィールド個別ブロッキング部 (5 3、6 3も同様)
 3 4 フィールド合成ブロッキング部 (5 4、6 4も同様)
 3 5 符号化部 (3 6も同様)
 3 7 情報量比較部
 4 3 ブロッキング構成器
 4 4 ブロッキング分解器
 5 5 符号化・復号化器 (5 6も同様)
 5 9 誤差比較部
 6 5 周波数解析部 (6 6も同様)
 6 7 高周波成分比較部
 1 0 1 インターレース化された入力画像信号
 1 0 2 近傍ブロック
 1 0 2 a 第1フィールドの近傍ブロック

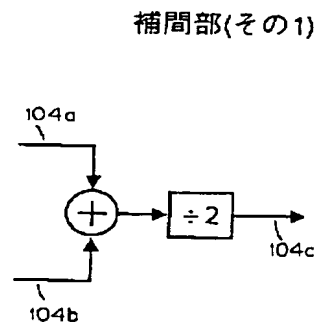
16

- 1 0 2 b 第2フィールドの近傍ブロック
 1 0 3 動きベクトル
 1 0 4 動き補償予測信号
 1 0 4 a 第1フィールドから得られる動き補償予測信号
 1 0 4 b 第2フィールドから得られる動き補償予測信号
 1 0 4 c 補間された動き補償予測信号
 1 0 5 予測誤差信号
 1 0 6 符号化データ
 1 0 7 復号誤差信号
 1 0 8 局部復号信号
 1 0 9 伝送路
 1 1 0 選択された予測信号
 1 1 1 ブロッキング選択信号
 2 0 0 動き検出手段
 3 0 0 予測誤差信号出力手段
 4 0 0 ブロック化手段
 5 0 0 符号化手段

【図2】

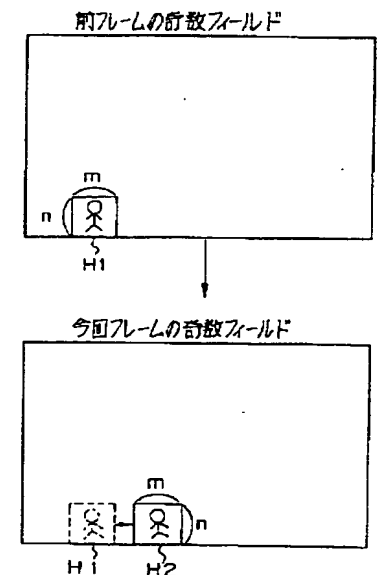


【図3】



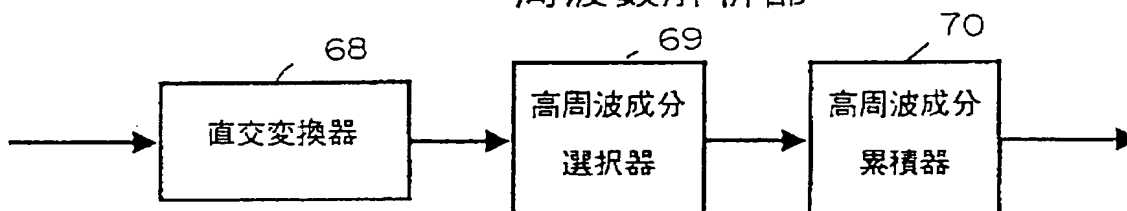
【図4】

補間部(その1)

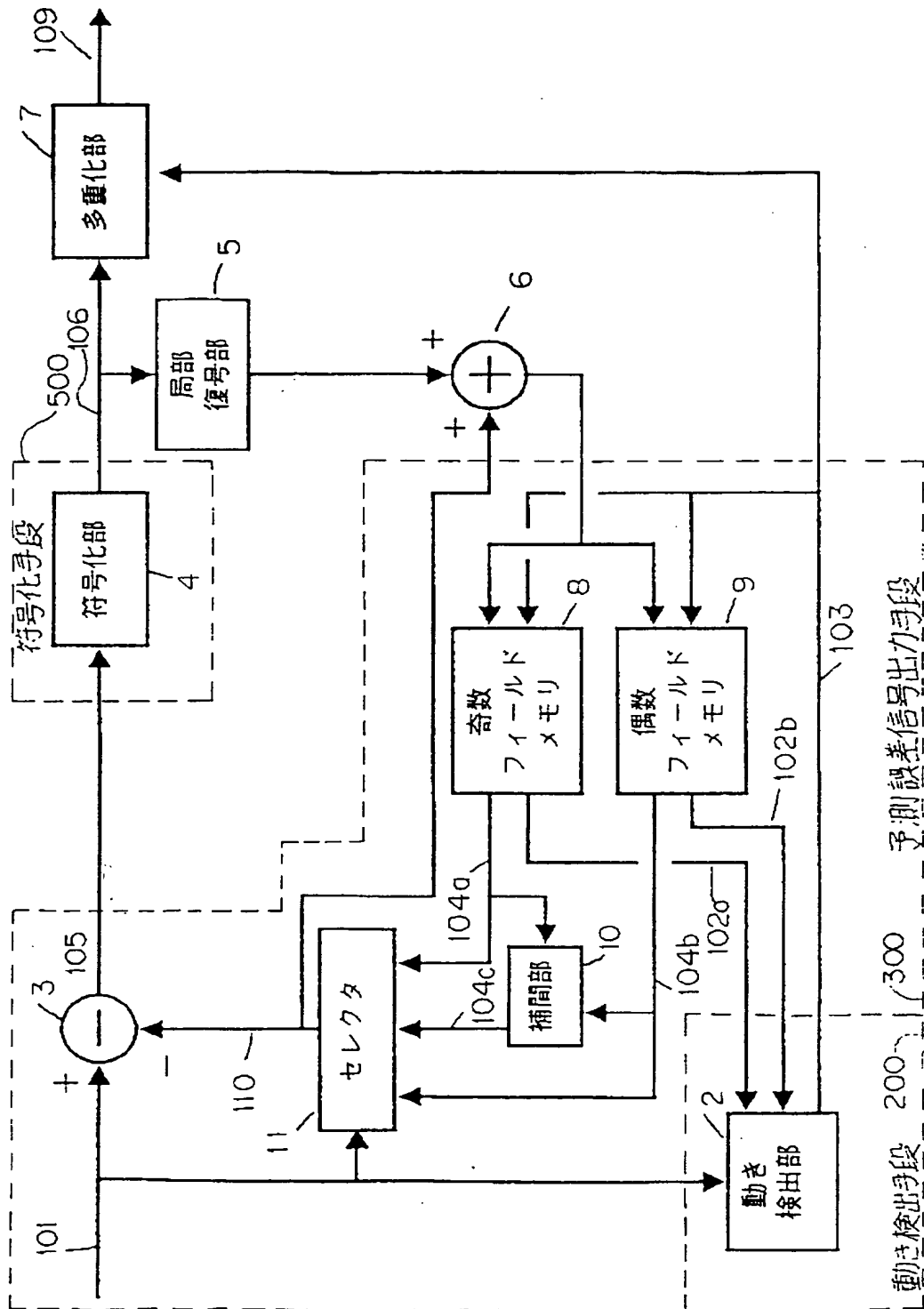


【図15】

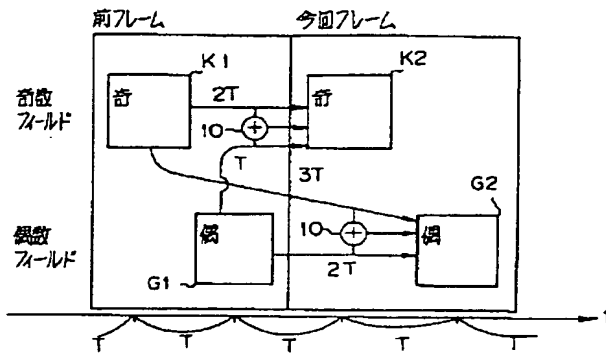
周波数解析部



【図1】

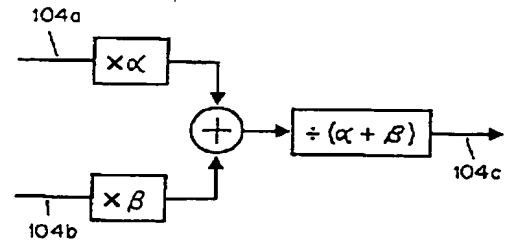


【図5】

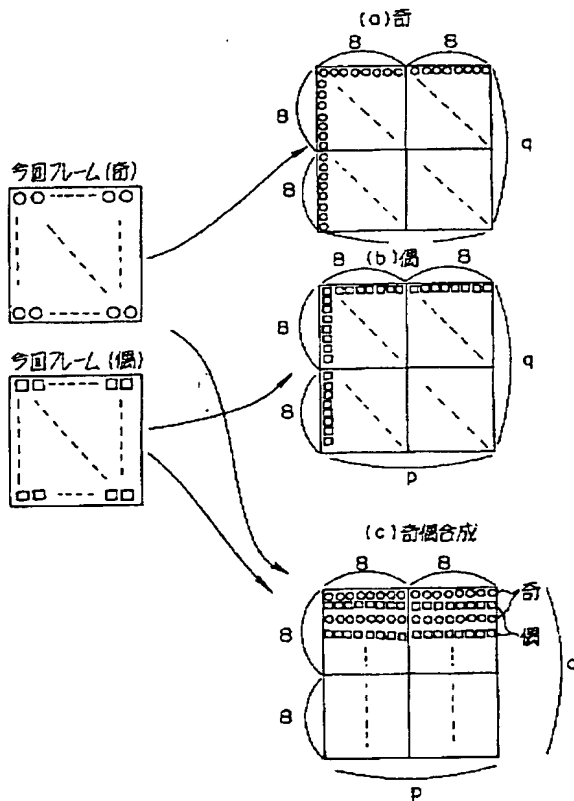


【図7】

補間部(その2)

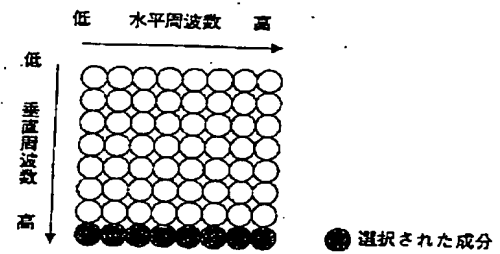


【図10】



【図16】

累積する周波数成分



【図6】

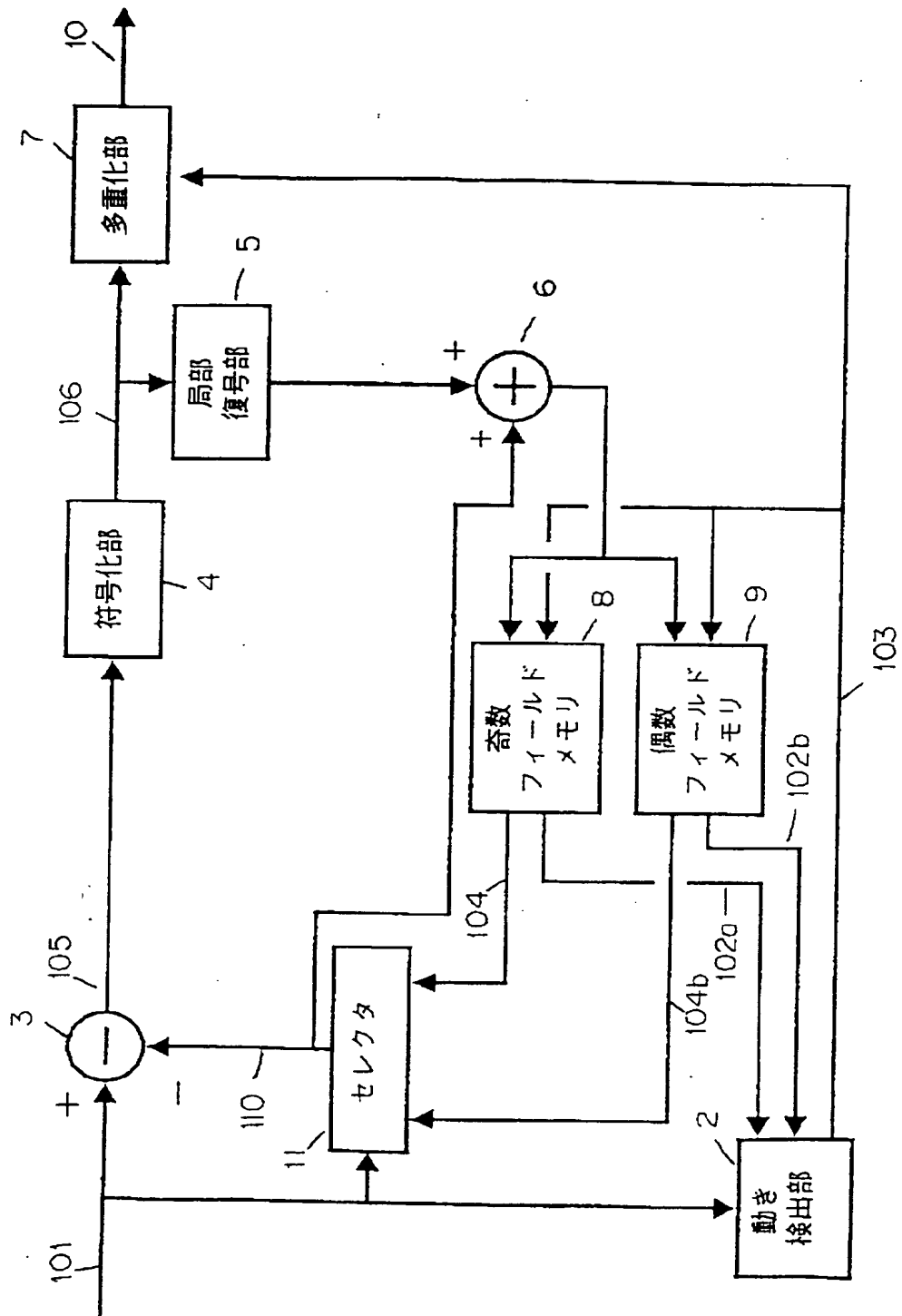


Figure 1 is a block diagram of a digital signal processing system for a video camera. The system is divided into three main sections: 200 (Motion Detection/Output), 300 (Odd/Even Memory and Interpolation), and 400 (Block Processing and Symbolization).

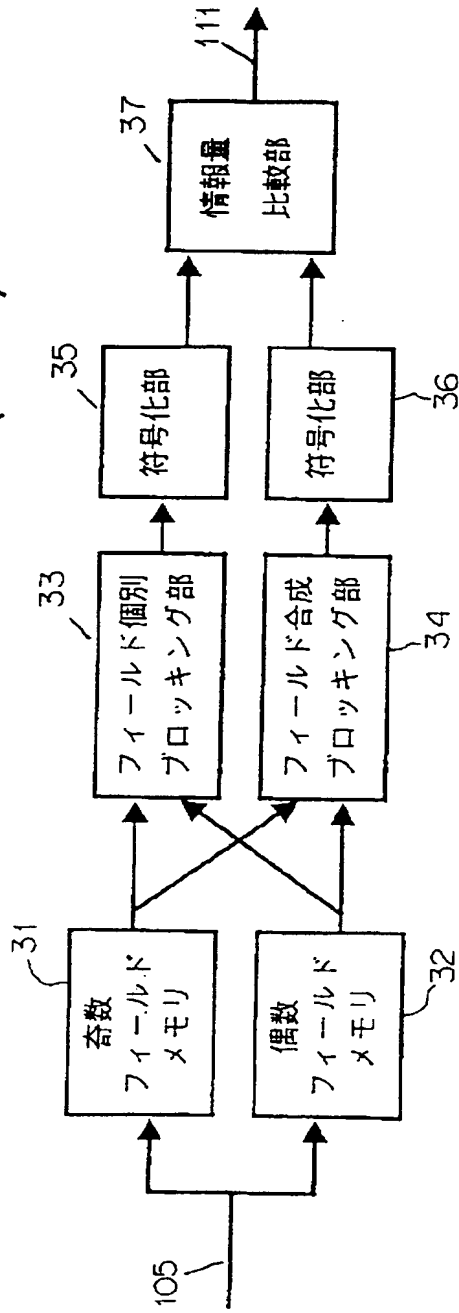
Section 200: Includes a motion detection unit (101) and an output unit (102). The motion detection unit (101) receives an input signal and outputs a motion detection signal (102a) to the output unit (102). The output unit (102) also receives a motion detection signal (102b) from the motion detection unit (101) and outputs a motion detection signal (102c) to the output unit (102).

Section 300: Includes odd (8) and even (9) frame memories, an interpolation unit (10), and a selector (11). The selector (11) receives a motion detection signal (102a) and outputs a motion detection signal (102b) to the odd frame memory (8) and a motion detection signal (102c) to the even frame memory (9). The interpolation unit (10) receives a motion detection signal (102a) and outputs a motion detection signal (102b) to the odd frame memory (8) and a motion detection signal (102c) to the even frame memory (9).

Section 400: Includes a block processing unit (12), a block composition unit (13), a symbolization unit (106), a local signal recovery unit (5), and a multiplexing unit (7). The block processing unit (12) receives a motion detection signal (102a) and outputs a motion detection signal (102b) to the block composition unit (13). The block composition unit (13) receives a motion detection signal (102b) and outputs a motion detection signal (102c) to the symbolization unit (106). The symbolization unit (106) receives a motion detection signal (102c) and outputs a motion detection signal (102d) to the multiplexing unit (7). The local signal recovery unit (5) receives a motion detection signal (102d) and outputs a motion detection signal (102e) to the multiplexing unit (7). The multiplexing unit (7) receives a motion detection signal (102e) and outputs a motion detection signal (102f) to the output unit (102).

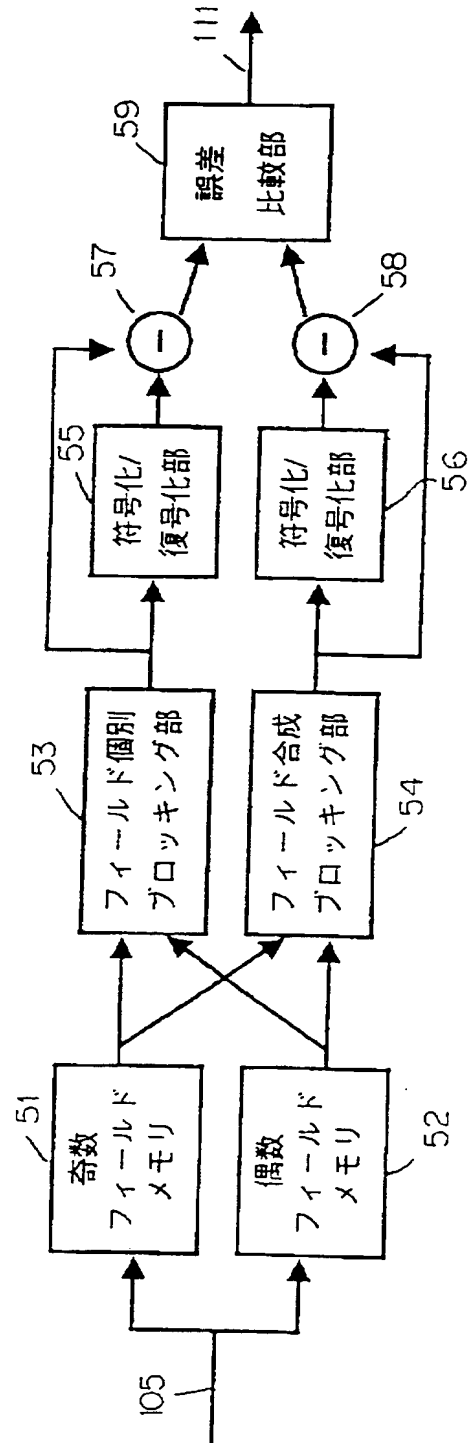
【図9】

ブロッキング選択部(その1)



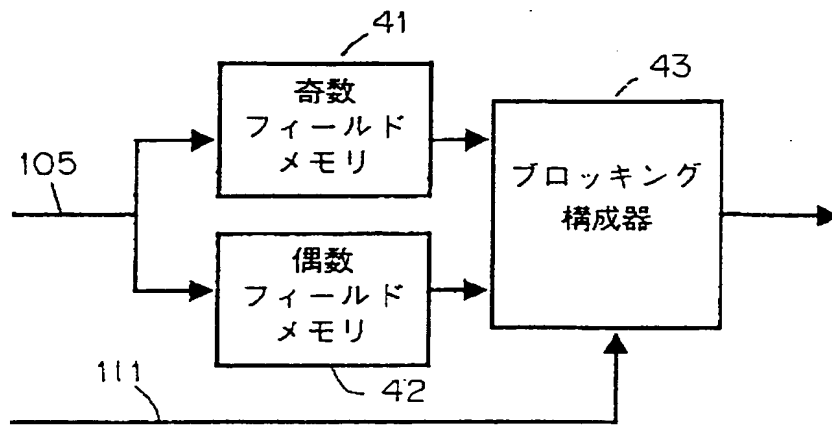
【図13】

ブロッキング選択部(その2)



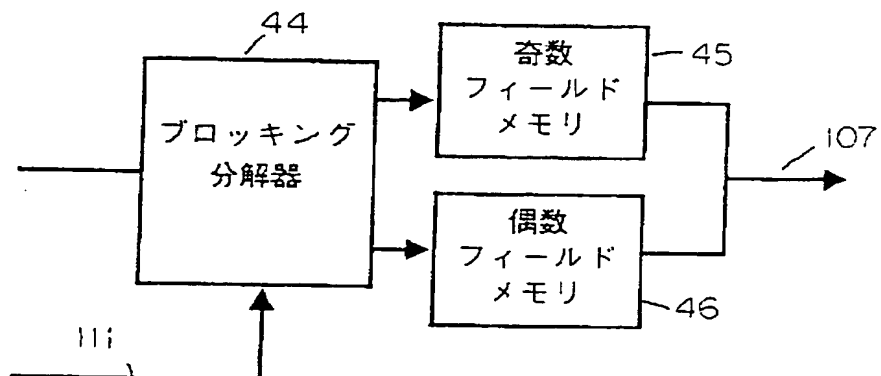
【図11】

ブロッキング構成部



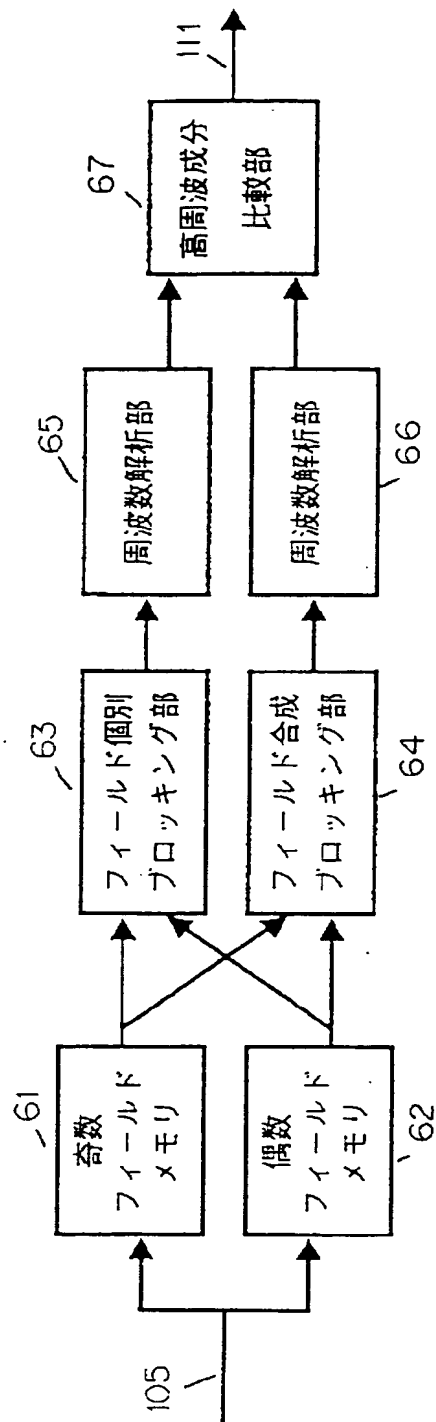
【図12】

ブロッキング分解部

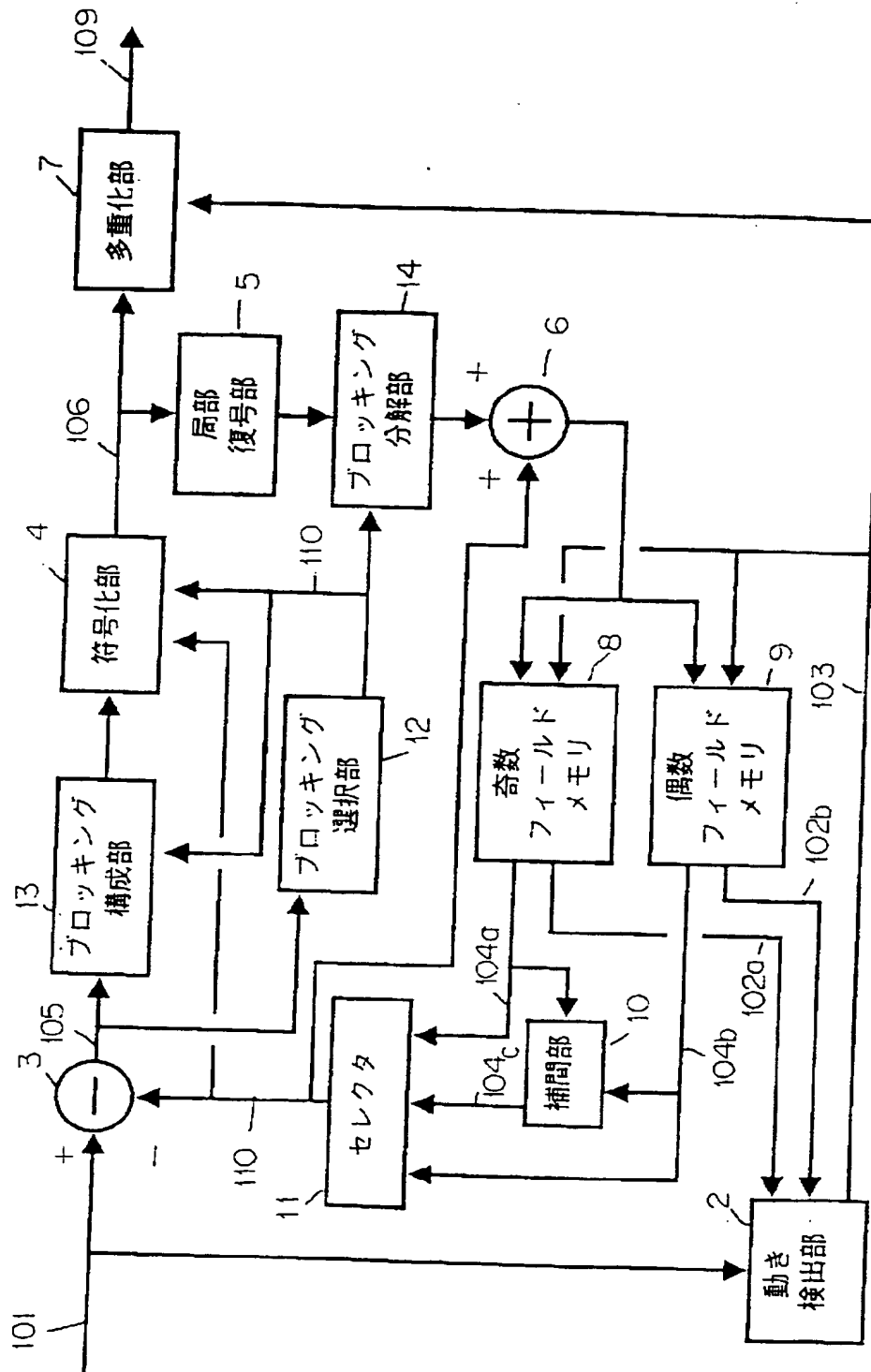


【図14】

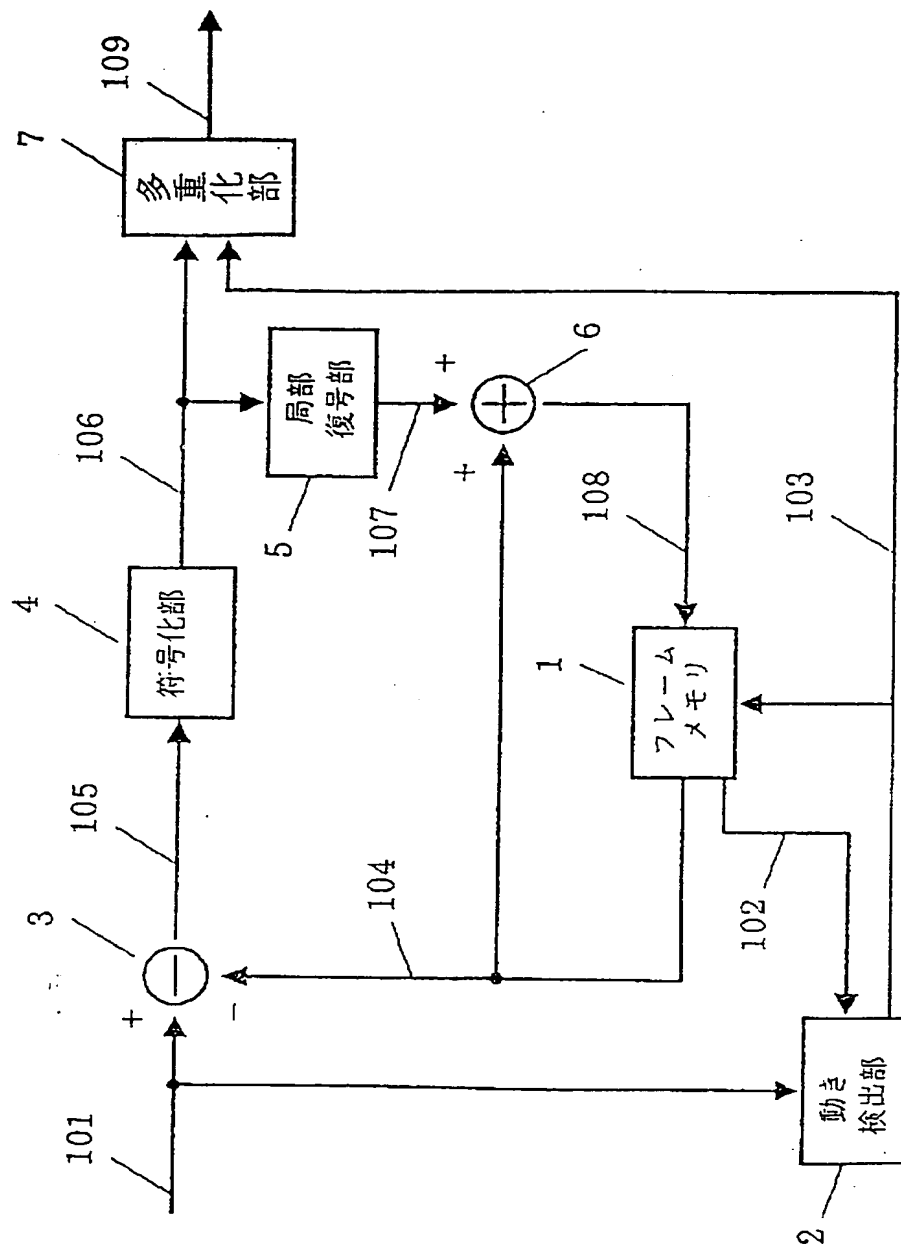
ブロッキング選択部(その3)



【図17】



【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.